









## Irradiation apparatus for food treatment

**Patent number:** EP1074186  
**Publication date:** 2001-02-07  
**Inventor:** HERTER BEATE DR (DE); ECKERT JOERG (DE);  
BRIEDEN KARL-WILHELM (DE)  
**Applicant:** HERAEUS NOBLELIGHT GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** **A23L3/005; A23L3/26; A23L3/28; A23L3/005;**  
**A23L3/26;** (IPC1-7): A23L3/28; A23L3/005; A23L3/26  
- **european:** A23L3/005; A23L3/005R; A23L3/26; A23L3/28  
**Application number:** EP20000115888 20000725  
**Priority number(s):** DE19991035379 19990729

**Also published as:**

 JP2001097319 (A)  
 EP1074186 (A3)  
 DE19935379 (A1)

**Cited documents:**

 DE4037483  
 US5139850  
 DE19651977  
 WO9733469  
 EP0591001  
more >>

**Report a data error here**

**Abstract of EP1074186**

The cover (9) includes an electrically-conductive track (12) connected to an evaluation unit. The latter continuously monitors an electrical characteristic of the track. Preferred Features: The track runs from one edge to the opposite edge, at least, or it runs around the periphery of the cover, or it runs from one end to the other as a loop. The track is on the side of the cover opposite to that facing the irradiating lamp (6).

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(11) **EP 1 074 186 A3**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:  
**27.08.2003 Patentblatt 2003/35**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **A23L 3/28**, A23L 3/26,  
A23L 3/005, B65B 55/16,  
B65B 55/08, G08B 13/12,  
G01N 27/20

(43) Veröffentlichungstag A2:  
07.02.2001 Patentblatt 2001/06

(21) Anmeldenummer: 00115888.0

(22) Anmeldetag: 25.07.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

- Eckert, Jörg  
63486 Bruchköbel (DE)
- Brieden, Karl-Wilhelm  
63579 Freigericht (DE)

(30) Priorität: 29.07.1999 DE 19935379

**(74) Vertreter: Kühn, Hans-Christian  
Heraeus Holding GmbH,  
Schutzrechte,  
Heraeusstrasse 12-14  
63450 Hanau (DE)**

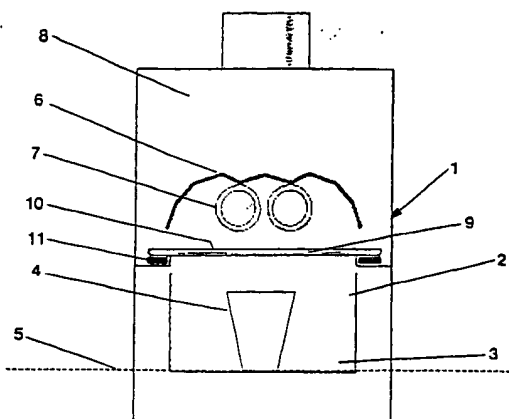
**(71) Anmelder: Heraeus Noblelight GmbH  
63450 Hanau (DE)**

(72) Erfinder:  
• Herter, Beate, Dr.  
76137 Karlsruhe (DE)

(54) **Bestrahlungsvorrichtung für die Behandlung von Lebensmitteln**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bestrahlungsvorrichtung für die Behandlung von Lebensmitteln oder Lebensmittelpackstoffen, mit einem Prozeßraum und einer Transportvorrichtung (3) für den Transport eines Lebensmittelbehandlungsgutes durch den Prozeßraum (2) in einer Transportebene, mit mindestens einer oberhalb der Transportebene vorgesehenen Bestrahlungslampe (7), und mit einer für die von der Bestrahlungslampe emittierten Strahlung durchlässigen Abdeckung (9) aus einem spröden Material, die zwischen Bestrahlungslampe und Transportebene angeordnet ist. Derartige Bestrahlungsvorrichtungen werden beispielsweise zum Erwärmen von Lebensmittelprodukten oder für die Formgebung und Entkeimung von Verpackungsmaterialien für Lebensmittelverpackungen eingesetzt. Bei der bekannten Bestrahlungsvorrichtungen kann es jedoch vorkommen, daß unbemerkt herabfallende Bruchstücke aus der Abdeckplatte das Behandlungsgut verunreinigen. Um den strengen Anforderungen an Hygiene und Betriebssicherheit bei der Lebensmittelverarbeitung gerecht zu werden, ist erfindungsgemäß die Abdeckung mit mindestens einer Leiterbahn aus einem elektrisch leitenden Material versehen, wobei die Leiterbahn mit einer Auswerteeinheit verbunden ist, die fortlaufend eine elektrische Eigenschaft der Leiterbahn erfaßt.

**Fig.1**



**EP 1 074 186 A3**



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 11 5888

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 40 37 483 A (UWE UNTERWASSER ELECTRIC GMBH) 27. Mai 1992 (1992-05-27) * Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 40; Ansprüche; Abbildungen * * Spalte 1, Zeile 39 - Zeile 64 *	1-10	A23L3/28 A23L3/26 A23L3/005 B65B55/16 B65B55/08 G08B13/12 G01N27/20
X	US 5 139 850 A (CLARKE LESLIE T ET AL) 18. August 1992 (1992-08-18)	1-3,6,8	
Y	* Ansprüche; Abbildungen *	7	
Y	DE 196 51 977 A (BISGES MICHAEL) 18. Juni 1998 (1998-06-18) * Spalte 4, Zeile 12 - Zeile 27; Abbildungen *	7	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 10, 31. Oktober 1996 (1996-10-31) -& JP 08 163974 A (MURATA:KK), 25. Juni 1996 (1996-06-25) * Zusammenfassung; Abbildungen 4,5,6,3 *	1-10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 215 (P-481), 26. Juli 1986 (1986-07-26) -& JP 61 053559 A (FUJITSU LTD), 17. März 1986 (1986-03-17) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-10	
Y	WO 97 33469 A (CORTESE DIRK DOMENICO ;ROASTING TECHNOLOGIES PTY LTD (AU); BERSTEN) 18. September 1997 (1997-09-18) * Seite 1, Zeile 4 - Zeile 11; Abbildungen * * Seite 2, Zeile 11 - Zeile 34; Abbildungen 1,3 * * Seite 8, Zeile 6 - Zeile 22 *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23. Juni 2003	Prüfer Guyon, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03.02.92) (P04038)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 11 5888

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 491 (P-1434), 12. Oktober 1992 (1992-10-12) & JP 04 177155 A (NEC CORP), 24. Juni 1992 (1992-06-24) * Zusammenfassung *	1-10	
A	EP 0 591 001 A (TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE) 6. April 1994 (1994-04-06) * Abbildungen 3,4 *	1-10	
A	US 3 941 975 A (KELLY MICHAEL G ET AL) 2. März 1976 (1976-03-02) * das ganze Dokument *	1	
A	EP 0 451 608 A (VER GLASWERKE GMBH ; SAINT GOBAIN VITRAGE (FR)) 16. Oktober 1991 (1991-10-16) * das ganze Dokument *	1	
A	US 5 597 597 A (NEWMAN PAUL B D) 28. Januar 1997 (1997-01-28)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>23. Juni 2003</b>	Prüfer <b>Guyon, R</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 5888

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-06-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4037483	A	27-05-1992	DE	4037483 A1	27-05-1992
US 5139850	A	18-08-1992	AT	95372 T	15-10-1993
			AU	600078 B2	02-08-1990
			AU	1090988 A	04-08-1988
			CA	1310395 C	17-11-1992
			DE	3884418 D1	04-11-1993
			DE	3884418 T2	17-02-1994
			EP	0277818 A2	10-08-1988
			ES	2046292 T3	01-02-1994
			GB	2201429 A ,B	01-09-1988
			GB	2202571 A ,B	28-09-1988
			JP	2582833 B2	19-02-1997
			JP	63265499 A	01-11-1988
			MX	167345 B	18-03-1993
DE 19651977	A	18-06-1998	DE	19651977 A1	18-06-1998
JP 08163974	A	25-06-1996	KEINE		
JP 61053559	A	17-03-1986	KEINE		
WO 9733469	A	18-09-1997	AU	1862897 A	01-10-1997
			WO	9733469 A1	18-09-1997
JP 04177155	A	24-06-1992	KEINE		
EP 0591001	A	06-04-1994	US	5326542 A	05-07-1994
			AT	160741 T	15-12-1997
			AU	665275 B2	21-12-1995
			AU	4874293 A	14-04-1994
			CA	2107033 A1	02-04-1994
			CZ	9302053 A3	13-04-1994
			DE	69315527 D1	15-01-1998
			DE	69315527 T2	02-04-1998
			DK	591001 T3	10-08-1998
			EP	0591001 A1	06-04-1994
			ES	2112399 T3	01-04-1998
			FI	934280 A	02-04-1994
			JP	2889094 B2	10-05-1999
			JP	6261720 A	20-09-1994
			NO	933504 A	05-04-1994
			RU	2118173 C1	27-08-1998
			US	5433920 A	18-07-1995
US 3941975	A	02-03-1976	US	3876862 A	08-04-1975

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 5888

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-06-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3941975	A		CA	1030240 A1	25-04-1978
EP 0451608	A	16-10-1991	DE	4011541 A1	17-10-1991
			AT	124910 T	15-07-1995
			DE	59105952 D1	17-08-1995
			EP	0451608 A2	16-10-1991
US 5597597	A	28-01-1997	DE	69429799 D1	21-03-2002
			DE	69429799 T2	24-10-2002
			EP	0649283 A1	26-04-1995
			WO	9424875 A1	10-11-1994

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**07.02.2001 Patentblatt 2001/06**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **A23L 3/28, A23L 3/26,**  
**A23L 3/005**

(21) Anmeldenummer: **00115888.0**

(22) Anmeldetag: **25.07.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **29.07.1999 DE 19935379**

(71) Anmelder:  
**Heraeus Noblelight GmbH**  
**63450 Hanau (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Herter, Beate, Dr.**  
**76137 Karlsruhe (DE)**  
• **Eckert, Jörg**  
**63486 Bruchköbel (DE)**  
• **Brieden, Karl-Wilhelm**  
**63579 Freigericht (DE)**

(74) Vertreter: **Kühn, Hans-Christian**  
**Heraeus Holding GmbH,**  
**Schutzrechte,**  
**Heraeusstrasse 12-14**  
**63450 Hanau (DE)**

(54) **Bestrahlungsvorrichtung für die Behandlung von Lebensmitteln**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bestrahlungsvorrichtung für die Behandlung von Lebensmitteln oder Lebensmittelpackstoffen, mit einem Prozeßraum und einer Transportvorrichtung für den Transport eines Lebensmittelbehandlungsgutes durch den Prozeßraum in einer Transportebene, mit mindestens einer oberhalb der Transportebene vorgesehenen Bestrahlungslampe, und mit einer für die von der Bestrahlungslampe emittierten Strahlung durchlässigen Abdeckung aus einem spröden Material, die zwischen Bestrahlungslampe und Transportebene angeordnet ist. Derartige Bestrahlungsvorrichtungen werden beispielsweise zum Erwärmen von Lebensmittelprodukten oder für die Formgebung und Entkeimung von Verpackungsmaterialien für Lebensmittelverpackungen eingesetzt. Bei der bekannten Bestrahlungsvorrichtungen kann es jedoch vorkommen, daß unbemerkt herabfallende Bruchstücke aus der Abdeckplatte das Behandlungsgut verunreinigen. Um den strengen Anforderungen an Hygiene und Betriebssicherheit bei der Lebensmittelverarbeitung gerecht zu werden, ist erfindungsgemäß die Abdeckung mit mindestens einer Leiterbahn aus einem elektrisch leitenden Material versehen, wobei die Leiterbahn mit einer Auswerteeinheit verbunden ist, die fortlaufend eine elektrische Eigenschaft der Leiterbahn erfaßt.

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bestrahlungsvorrichtung für die Behandlung von Lebensmitteln oder Lebensmittelpackstoffen, mit einem Prozeßraum, mit einer Transportvorrichtung für den Transport eines Lebensmittelbehandlungsgutes durch den Prozeßraum in einer Transportebene, mit mindestens einer oberhalb der Transportebene vorgesehenen Bestrahlungslampe, und mit einer für die von der Bestrahlungslampe emittierten Strahlung durchlässigen Abdeckung aus einem spröden Material, die zwischen Bestrahlungslampe und Transportebene angeordnet ist.

[0002] Eine gattungsgemäße Bestrahlungsvorrichtung ist in der Produktinformationsschrift der Heraeus Noblelight GmbH "Heraeus IR-Module KR: Wärme nach Maß im Know-how-Pack" (Druckvermerk: 2C 5.97/VN.Ku) beschrieben. Daraus ist eine Infrarotanlage zu entnehmen, die mit einem IR-Bestrahlungsmodul bestückt ist, bei dem mehrere sogenannte Zwillingsrohrstrahler in einem gemeinsamen Rahmen gehalten werden. In einer Sonderausfertigung umfaßt das Bestrahlungsmodul zusätzlich eine IR-durchlässige Abdeckplatte aus Glas. Das Modul wird im Prozeßraum der Infrarotanlage oberhalb eines durchlaufenden Behandlungsgutes montiert, wobei die Abdeckplatte zwischen dem Behandlungsgut und den Zwillingsrohrstrahlern angeordnet ist. Die bekannte Infrarotanlage wird beispielsweise zum Trocknen, Erwärmen oder Härten eines durchlaufenden Behandlungsgutes eingesetzt, wobei die Abdeckplatte ein Herunterfallen von Staub- oder Schmutzpartikeln auf das Behandlungsgut verhindert.

[0003] Die bekannte Infrarotanlage ist jedoch für einen Einsatz zum Erwärmen von Lebensmittelprodukten oder für die Formgebung und Entkeimung von Verpackungsmaterialien für Lebensmittelverpackungen nur bedingt geeignet. Denn bei der Herstellung bzw. Weiterverarbeitung von Lebensmitteln und Lebensmittelverpackungen werden an die Reinhaltung besonders hohe Anforderungen gestellt. Bei der bekannten Infrarotanlage kann es jedoch vorkommen, daß herabfallende Bruchstücke aus der Abdeckplatte das Behandlungsgut verunreinigen, ohne daß dies bemerkt wird.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Verbesserung der bekannten Bestrahlungsvorrichtung anzugeben, die den strengen Anforderungen an Hygiene und Betriebssicherheit gerecht wird, wie sie sich bei der Lebensmittelverarbeitung stellen.

[0005] Diese Aufgabe wird ausgehend von der eingangs beschriebenen Bestrahlungsvorrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Abdeckung mit mindestens einer Leiterbahn aus einem elektrisch leitenden Material versehen ist, und daß die Leiterbahn mit einer Auswerteeinheit verbunden ist, die fortlaufend eine elektrische Eigenschaft der Leiterbahn erfaßt.

[0006] Derartige Bestrahlungsvorrichtungen wer-

den beispielsweise zum Erwärmen von Lebensmittelprodukten, wie Backwaren, Fleisch- und Fritierwaren oder für die Formgebung und Entkeimung von Verpackungsmaterialien für Lebensmittelverpackungen eingesetzt. Je nach Einsatzzweck handelt es sich bei den Bestrahlungslampen um Infrarot-Strahler und/oder um UV-Strahler.

[0007] Mittels der von der Auswerteeinheit fortlaufend erfaßten elektrischen Eigenschaft der Leiterbahn kann es sich beispielsweise um eine Messung des elektrischen Widerstandes der Leiterbahn handeln, um einen in der Leiterbahn fließenden Strom, oder um eine an der Leiterbahn angelegte Spannung. Die Messung der elektrischen Eigenschaft kann kontinuierlich oder nach vorgegebenen Zeitintervallen erfolgen.

[0008] Bei einem Riß der Abdeckplatte ändert sich die elektrische Eigenschaft der Leiterbahn, sofern letztere von dem Riß mitbetroffen ist. Um dies zu gewährleisten ist die Leiterbahn so ausgelegt, daß sie bei einem Riß der Abdeckplatte ebenfalls zerbricht oder wenigstens derart verformt wird, daß diese Verformung zu einer Änderung der erfaßten elektrischen Eigenschaft führt. Diese Änderung wird von der Auswerteeinheit erfaßt und in ein Signal umgesetzt. Das Signal kann zum Beispiel ein Warnsignal für eine Bedienungsperson sein oder ein elektrischer Impuls, der zum Abschalten der Transportvorrichtung oder der Bestrahlungsvorrichtung führt. Sprünge oder Brüche der Abdeckplatte können so frühzeitig erkannt und von eventuellen Bruchstücken verunreinigtes Behandlungsgut sofort aussortiert werden.

[0009] Dadurch, daß eine elektrische Eigenschaft der Leiterbahn erfaßt wird, kann eine besonders einfache und preiswerte Auswerteeinheit eingesetzt werden, wie beispielsweise handelsübliche Widerstands-, Strom- oder Spannungsmeßgeräte.

[0010] Es ist mindestens eine Leiterbahn vorgesehen. Diese kann in vielfältiger Weise auf der Abdeckung oder eingebettet in der Abdeckung verlaufen. Selbstverständlich können auch mehrere, parallel geschaltete Leiterbahnen mit gleichem oder unterschiedlichem Design auf der Abdeckung vorgesehen sein. Der konkrete Verlauf und die Dichte der Leiterbahn-Belegung hängen von den Erfordernissen im Einzelfall ab. Das Erfassen eines Sprunges der Abdeckung ist umso frühzeitiger und sicherer zu gewährleisten, je dichter die Belegung der Leiterbahn auf oder in der Abdeckung ist, und je näher die Leiterbahn an demjenigen Bereich oder an denjenigen Bereichen der Abdeckung verläuft, die von dem Sprung betroffen sind. Da Risse einer Glasplatte üblicherweise am Rand beginnen oder enden, sind besonders die Randbereiche zu beachten. Die geometrische Form der Abdeckung ist für die Erfindung nicht entscheidend. Sie kann beispielsweise als ebene oder gebogene Platte, als Haube oder Wanne, Rohr oder Hülse ausgebildet sein. Üblicherweise besteht die Abdeckung aus Glas. Die erfindungsgemäße Lehre ist jedoch auch für Bestrahlungsvorrichtun-



gen mit Abdeckungen aus anderen spröden, bruchgefährdeten Material, wie Keramik, gleichermaßen vorteilhaft anwendbar.

[0011] Als günstig hat es sich eine Leiterbahn erwiesen, die mindestens von einem Randbereich zum gegenüberliegenden Randbereich der Abdeckung verläuft. Dadurch wird gewährleistet, daß ein quer zur Leiterbahn verlaufender Riß frühzeitig erkannt wird. Die Leiterbahn kann die beiden sich gegenüberliegenden Randbereiche direkt verbinden; im Sinne einer frühzeitigen Rißerkennung kann aber vorteilhafter sein, auch andere Bereiche der Abdeckplatte einzubeziehen, indem die Leiterbahn auch dort entlang geführt wird.

[0012] In dieser Hinsicht hat sich eine Leiterbahn besonders bewährt, die um den Umfang der Abdeckung verläuft. Leiterbahnen, insbesondere metallische Leiterbahnen, können die Transmission der von der Bestrahlungslampe emittierten Strahlung behindern. Um den Umfang der Abdeckplatte verlaufende Leiterbahnen haben zum einen den Vorteil, daß Risse in den Randbereichen der Abdeckplatte frühzeitig detektiert werden. Darüberhinaus wird dadurch eine große, von Leiterbahnen freie Bestrahlungsfläche in der Mitte der Abdeckplatte ermöglicht. Der Verlauf der Leiterbahn-Linien um den Umfang der Abdeckplatte kann beispielsweise gerade, mäander- oder wellenförmig sein.

[0013] Es hat sich auch eine Ausführungsform der Bestrahlungsvorrichtung bewährt, bei der die Leiterbahn von einem Ende der Abdeckung zum gegenüberliegenden Ende in Form einer Schleife verläuft. Unter einer Schleife wird dabei ein Verlauf verstanden, bei der sich Teilstrecken der Leiterbahn nahe kommen. Vorteilhafterweise verläuft die Leiterbahn beispielsweise als Schleife in Form ähnlich einer 8 über die Abdeckung, denn abgesehen von dem kleinen, mittleren Bereich, in dem die Leiterbahnen relativ eng beieinander liegen, sind relativ große, von Leiterbahnen freie Bestrahlungsflächen realisierbar. Gleichzeitig wird eine Rißausbreitung in allen Richtungen möglichst frühzeitig erkannt.

[0014] Die Leiterbahnen befinden sich vorzugsweise auf der Seite der Abdeckung, die der Bestrahlungslampe zugewandt ist. Dies gewährleistet, daß keine sich ablösende Bestandteile der Leiterbahnen auf das Lebensmittelbehandlungsgut gelangen und dies verunreinigen können.

[0015] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Abdeckung aus einem für infrarote und /oder ultraviolette Strahlung transparentem Material besteht. Insbesondere für eine Verwendung der Bestrahlungsvorrichtung zur Entkeimung von Lebensmitteln oder Lebensmittelverpackungen mittels UV-Strahlung ist eine Abdeckung geeignet, die aus Quarzglas besteht, da dies für den fraglichen Wellenlängenbereich transparent ist.

[0016] Da die Bestrahlungsvorrichtung im Bereich der Lebensmittelindustrie eingesetzt werden soll, wo infrarote und/oder ultraviolette Strahlung angewendet wird, ist es zweckmäßig, wenn die Leiterbahnen dauerhaft gegenüber der Einwirkung von IR- und/oder UV-

Strahlung beständig sind. Andernfalls würden Fehlermeldungen registriert werden, die nicht im Zusammenhang mit Rissen in der Abdeckung stehen, was das Warnsystem unbrauchbar machen würde.

[0017] Im Sinne einer guten elektrischen Leitfähigkeit hat es sich bewährt, wenn derartige Leiterbahnen im wesentlichen Palladium (Pd) und/oder Silber (Ag) und/oder Gold (Au), bzw. Legierungen dieser Metalle enthalten.

[0018] Als besonders vorteilhaft hat sich eine Leiterbahn erwiesen, die aus einer einbrennbaren Dickfilm-Leitpaste hergestellt ist. Durch das Einbrennen der Leiterbahn in die Abdeckung wird eine feste Verbindung mit dem Material der Abdeckung realisiert, so daß jede geometrische Veränderung der Abdeckung sofort und sicher erfaßt wird. Die Dickfilm-Leitpaste kann durch Aufpinseln oder Siebdrucken aufgebracht werden.

[0019] In dieser Hinsicht hat sich besonders eine Leitpaste bzw. eine damit ausgebildete Leiterbahn auf Basis einer Silber-Legierung bewährt. Derartige Pasten sind in bzw. auf Quarzglas einbrennbar, so daß eine gute Haftung der Leiterbahn auf dem Quarzglas gewährleistet wird. Derartige Leiterbahnen sind gegenüber UV-Strahlung stabil, was den Einsatz der erfindungsgemäßen Bestrahlungsvorrichtung für die UV-Entkeimung von Lebensmittulgütern oder Lebensmittelpackstoffen ermöglicht.

[0020] Als Aufbringtechnik für die Leiterbahnen sind neben den geschilderten Verfahren mittels einer Leitpaste grundsätzlich auch andere Verfahren in Betracht zu ziehen. Beispielsweise kommen Verfahren der Dünnschichttechnik (z. B. Aufputtern oder Bedampfen) in Frage, soweit damit dauerhaft eine ausreichende Haftung und UV-Beständigkeit der Leiterbahn auf der Abdeckung zu gewährleisten ist.

[0021] Nachfolgend wird die erfindungsgemäße Bestrahlungsvorrichtung anhand eines Ausführungsbeispiels und anhand einer Patentzeichnung näher erläutert. In der Patentzeichnung zeigen im einzelnen in schematischer Darstellung:

**Figur 1** eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bestrahlungsvorrichtung in einem Schnitt senkrecht zur Transportebene, und

**Figur 2a, 2b, 2c** eine Abdeckplatte mit jeweils einer darauf eingebrannten Leiterbahn in einer Draufsicht.

[0022] Die in **Figur 1** dargestellte Bestrahlungsvorrichtung dient zum Entkeimen von Joghurt-Bechern durch UV-Bestrahlung. Eine nach dem gleichen Prinzip aufgebaute Bestrahlungsvorrichtung, jedoch mit Infrarot-Bestrahlung, kann auch für die Erwärmung oder Trocknung von Lebensmitteln wie beispielsweise Getreideflocken eingesetzt werden.

[0023] Die Bestrahlungsvorrichtung weist beispiel-

haft ein Außengehäuse 1 auf, das einen Prozeßraum 2 umgibt. Auf einer Fördereinrichtung 3 aufliegend werden die Becher 4 senkrecht zur Zeichenebene durch den Prozeßraum 2 gefördert. Die Fördereinrichtung 3 definiert eine Förderebene 5, die in Figur 1 anhand einer gestrichelten Linie 5 symbolisiert ist. Im oberen Teil 8 des Außengehäuses 1 ist oberhalb der Förderebene 5 eine UV-Bestrahlungslampe 6 (im folgenden auch als Bestrahlungsmodul bezeichnet) vorgesehen, die aus mehreren UV-Strahlern 7 gebildet wird, die UV-Strahlung bei einer Wellenlänge von 254 nm emittieren. Die UV-Strahler 7 sind gemeinsam im Gehäuse der Bestrahlungsmodul 6 parallel zueinander angeordnet. Zwischen dem Bestrahlungsmodul 6 und der Förderebene 5 ist eine Abdeckung 9 in Form einer Abdeckplatte aus Quarzglas vorgesehen, die ein Herabfallen von Verunreinigungen aus dem Bestrahlungsmodul 6 auf die Joghurt-Becher 4 verhindert. Die Abdeckplatte 9 wird von einem Metallrahmen 11 gehalten, der am oberen Teil 8 des Außengehäuses 1 befestigt ist.

**[0024]** Die Dicke der Abdeckplatte 9 beträgt etwa 2 bis 3 mm. Auf ihrer dem Bestrahlungsmodul 6 zugewandten Oberseite 10 ist eine Leiterbahn aus einer Ag- oder PdAu-Legierung aufgebracht, wobei hierzu bekannte Auftragsverfahren wie Aufpinseln, Aufsprühen oder Siebdrucken von entsprechenden Leitpasten mit anschließenden Einbrennen angewendet werden. Verlauf, Abmessungen und Eigenschaften der so erzeugten Leiterbahnen werden weiter unten anhand der Figur 2a bis 2c erläutert. An den Enden der Leiterbahn kann beispielsweise die elektrische Spannung abgegriffen werden. Eine Auswerteschaltung erfasst im Fall des Bruchs der Abdeckplatte und der damit einhergehenden Unterbrechung der Leiterbahn(en) eine sprunghafte Änderung dieses elektrischen Wertes, wodurch ein Fehlerwarnsystem für die Bestrahlungsvorrichtung aktiviert wird.

**[0025]** Figur 2a zeigt eine Draufsicht auf die Oberseite 10 der Abdeckplatte 9. Die Leiterbahn 12 verläuft annähernd rechteckig, parallel am Rand zur rechteckigen Abdeckplatte 9. Die Dicke der Leiterbahn 12 beträgt hier und in den folgenden Figuren jeweils etwa 10 µm, die Breite jeweils etwa 2 mm. Eine weitere Ausführungsmöglichkeit für den Verlauf der Leiterbahn wird in Figur 2b gezeigt. Hier verläuft die Leiterbahn 12 in Form einer Schleife, die etwa dem Bild der Zahl Acht entspricht, jedoch ohne Kreuzung der Leiterbahn. Das Verhältnis von freier Fläche zu Leiterbahnlänge ist hier besonders günstig. In Figur 2c dagegen liegen die gewundenen Leiterbahnabschnitte dichter beieinander, was eine hohe Sicherheit dafür bietet, daß auch kleine, in relativ eng begrenzten Bereichen auftretende Risse erfasst werden. Die von Leiterbahnen gänzlich freien Bereiche der Abdeckplatte 9 sind bei diesem Leiterbahn-Design im Vergleich zu den Ausführungen gemäß Figur 2a oder 2b jedoch etwas kleiner.

## Patentansprüche

1. Bestrahlungsvorrichtung für die Behandlung von Lebensmitteln oder Lebensmittelpackstoffen, mit einem Prozeßraum, mit einer Transportvorrichtung für den Transport eines Lebensmittelsbehandlungsgutes durch den Prozeßraum in einer Transportebene, mit mindestens einer oberhalb der Transportebene vorgesehenen Bestrahlungslampe, und mit einer für die von der Bestrahlungslampe emittierten Strahlung durchlässigen Abdeckung aus einem spröden Material, die zwischen Bestrahlungslampe und Transportebene angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (9) mit mindestens einer Leiterbahn (12) aus einem elektrisch leitenden Material versehen ist, und daß die Leiterbahn (12) mit einer Auswerteeinheit verbunden ist, die fortlaufend eine elektrische Eigenschaft der Leiterbahn (12) erfaßt.
2. Bestrahlungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Leiterbahn (12) mindestens von einem Randbereich zum gegenüberliegenden Randbereich der Abdeckung (9) verläuft.
3. Bestrahlungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahn (12) um den Umfang der Abdeckung (9) verläuft.
4. Bestrahlungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahn (12) von einem Ende der Abdeckung (9) zum gegenüberliegenden Ende in Form mindestens einer Schleife verläuft.
5. Bestrahlungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahn (12) auf der Seite der Abdeckung (9) vorgesehen ist, die der Bestrahlungslampe (6) zugewandt ist.
6. Bestrahlungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (9) aus einem für infrarote und /oder ultraviolette Strahlung transparentem Material besteht.
7. Bestrahlungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (9) aus Quarzglas besteht.
8. Bestrahlungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahn (12) aus einem für infrarote und/oder ultraviolette Strahlung beständigen Material besteht.

9. Bestrahlungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahn (12) Palladium und /oder Silber und /oder Gold enthält.

5

10. Bestrahlungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahn (12) aus einer einbrennbaren Dickfilmleitpaste hergestellt ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

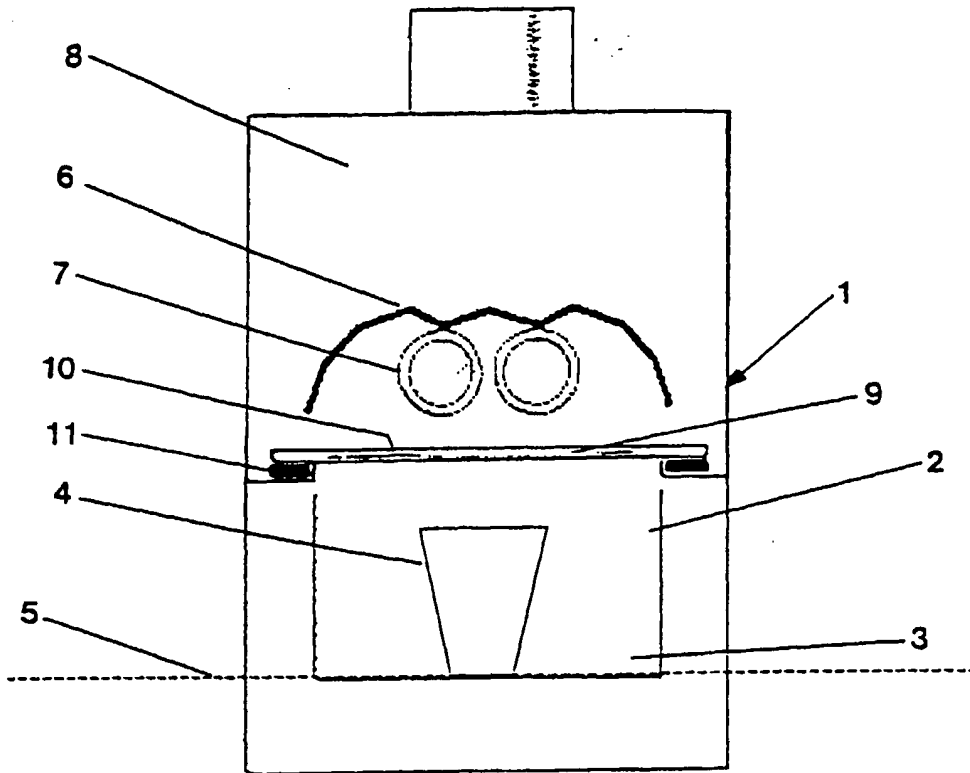


Fig. 2a

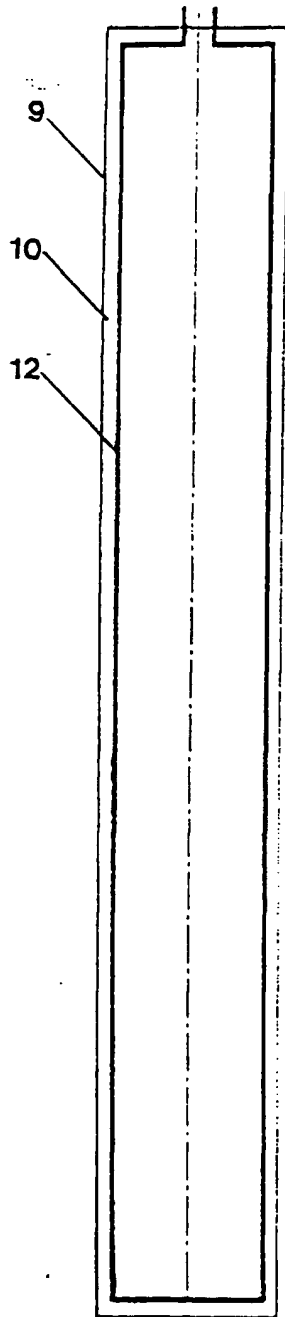


Fig. 2b

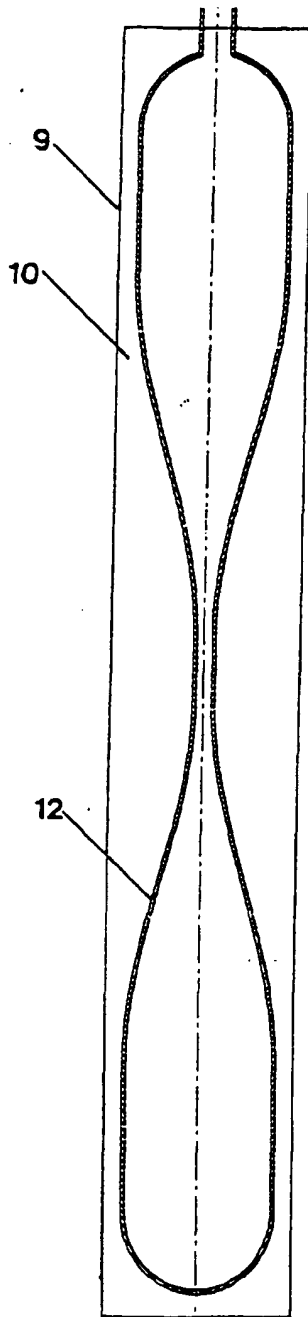


Fig. 2c

